

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 12 月 31 日 (31.12.2003)

PCT

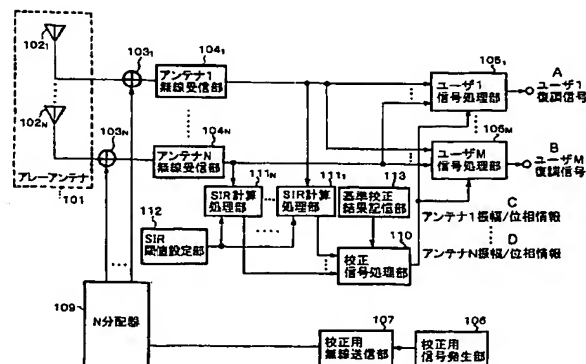
(10) 国際公開番号  
WO 2004/002013 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04B 7/10 (AZUMA, Tomohiro) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区 芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007572
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 13 日 (13.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-180070 2002 年 6 月 20 日 (20.06.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区 芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 平田 忠雄 (HIRATA, Tadao); 〒102-0082 東京都 千代田区 一番町 2 番地 パークサイドハウス 平田国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): BR, CA, CN, KR, NO, SG, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, ES, FI, FR, GB, IT, NL, RO, SE).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東 友 洋
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ARRAY ANTENNA RECEIVER DEVICE

(54) 発明の名称: アレーアンテナ受信装置



101...ARRAY ANTENNA  
104<sub>1</sub>...RADIO RECEIVING PART OF ANTENNA 1  
104<sub>N</sub>...RADIO RECEIVING PART OF ANTENNA N  
109...N DISTRIBUTORS  
112...SIR THRESHOLD VALUE ESTABLISHING PART  
111...SIR CALCULATING PART  
111<sub>1</sub>...SIR CALCULATING PART  
113...REFERENCE CORRECTION RESULT STORING PART  
110...CORRECTION SIGNAL PROCESSING PART  
107...CORRECTION RADIO TRANSMITTING PART  
106...CORRECTION SIGNAL GENERATING PART  
105<sub>1</sub>...SIGNAL PROCESSING PART OF USER 1  
105<sub>M</sub>...SIGNAL PROCESSING PART OF USER M  
A...DEMODULATED SIGNAL OF USER 1  
B...DEMODULATED SIGNAL OF USER M  
C...AMPLITUDE/PHASE INFORMATION OF ANTENNA 1  
D...AMPLITUDE/PHASE INFORMATION OF ANTENNA N

(57) Abstract: Correction signals are distributed to the respective output signals of a plurality of antenna elements, thereby multiplexing the distributed correction signals with the respective signals of the plurality of antenna elements. The correction signals are extracted from the respective output signals of the multiplexing means and modulated, and the SIR (Signal to Interference Ratio) values of the correction signals are calculated. The SIR value as calculated by SIR calculating means each correction period is compared with a SIR threshold value. Only when the SIR value exceeds the SIR threshold value, a demodulated result of the correction signal is outputted. Further, in each reception branch, the correction amount of amplitude/phase information is determined based on a reference demodulation result of the branch corresponding to the demodulation result, and a user signal is corrected based on the correction amount.

(57) 要約: 校正信号を複数のアンテナ素子の出力信号に分配し、分配された校正信号をそれぞれ複数のアンテナ素子の信号に多重し、各多重手段の出力信号からそれぞれ校正信号を抽出復調し、校正信号の SIR (Signal to Interference Ratio) 値を計算する。また、校正周期毎に各 SIR 計算手段で計算した SIR 値と SIR 閾値とを比較し、SIR 値が SIR 閾値を超えた場合にのみ校正信号の復調結果を出力する。更に、受信ブランチ毎に復調結果と対応するブランチの基準復調結果に基づいて振幅/位相情報の補正量を検出し、この補正量に基づいてユーザ信号を補正する。

## 明細書

## アレーアンテナ受信装置

- 5 本出願は、日本特許出願番号 2 0 0 2 - 0 9 0 1 4 4 に基づいており、この日本出願の全内容は、本出願において参照され導入される。

技術分野

- 10 本発明は、アレーアンテナ受信装置に関し、特に、複数の受信ブランチにおける位相（遅延）及び振幅情報の変動を補正する校正装置を備えたアレーアンテナ受信装置に関するものである。

背景技術

- 15 従来、セルラ移動通信システム等においては、信号の高速／高品質化、加入者容量の増大を目指し、相関の高い複数のアンテナ素子から成るアレーアンテナ受信装置を用いて、希望信号の到来方向に対しては受信利得を大きくし、他ユーザからの干渉や遅延波による干渉に対しては受信利得を小さくするように受信指向性パターンを形成する方式が検討されている。
- 20 ところで、複数のアンテナ無線受信部を持つアレーアンテナ受信装置では、一般に各アンテナ素子に接続されるアンテナ無線受信部における振幅、及び位相変動が独立して刻々と変動しているが、受信指向性パターン形成時にそれらの位相及び振幅の変動を補償する必要がある。この操作を校正（キャリブレーション）と呼んでいる。
- 25 従来、このような校正方法としては、例えば、特開平 1 1 - 4 6 1 8 0 号公報（アレーアンテナ無線受信装置のキャリブレーション装置）に記載されているよ

うに各アンテナ素子に接続されている各無線受信部に既知の校正信号を入力し、校正信号を復調した結果を用いて、独立して刻々と変動する各無線受信部の位相（遅延）及び振幅変動を補償している。

第1図は上記公報に記載された校正を行うアレーアンテナ受信装置を示すブロック図である。第1図のアレーアンテナ受信装置は、アレーアンテナ901と、多重回路903<sub>1</sub>～903<sub>N</sub>と、各アンテナ素子に対応するアンテナ1無線受信部904<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>と、ユーザ数に対応するユーザ1信号処理部905<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部905<sub>M</sub>と、校正用信号発生部906と、校正用無線送信部907と、電力レベル可変部908と、N分配器909と、校正信号処理部910とから構成されている。ここで、N分配器のNはアンテナ素子（多重回路）数に相当する。

アレーアンテナ901は、N個のアンテナ素子902<sub>1</sub>～902<sub>N</sub>から構成されている。N個のアンテナ素子902<sub>1</sub>～902<sub>N</sub>は、各々のアンテナ素子の受信信号が相関を有するように近接して配置され、希望信号及び複数の干渉信号が多重した信号を受信する。通常のダイバーシチ構成と区別するため、アンテナ素子数Nは3以上とする。

多重回路903<sub>1</sub>～903<sub>N</sub>は、N分配器909のN個の出力とアンテナ素子902<sub>1</sub>～902<sub>N</sub>の出力とを入力とし、無線帯域での多重を行い、アンテナ1無線受信部904<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>へと出力する。特に多重方法に制限はなく、例としては符号多重が挙げられる。

アンテナ1無線受信部904<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>は、ローノイズアンプ、帯域制限フィルタ、ミキサ、局部発信器、AGC (Auto Gain Controller)、直交検波器、低域通過フィルタ、アナログ／デジタル変換器(ADC)等のデバイスにより構成されている。ここで、アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>を例にとると、アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>は多重回路903<sub>N</sub>の出力を入力とし、入力信号の増幅、無線帯域から基底帯域への周波数変換、直交検波、アナログ／

ディジタル変換等を行い、ユーザ1信号処理部905<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部905<sub>M</sub>及び校正信号処理部910へと出力する。

校正信号処理部910は、アンテナ1無線受信部904<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>の出力を入力とし、入力信号内の校正信号を抽出し、アンテナ1位相／振幅情報～アンテナN位相／振幅情報を検出し、ユーザ1信号処理部905<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部905<sub>M</sub>へと出力する。なお、入力信号に多重された校正信号は抽出可能である。

ユーザ1信号処理部905<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部905<sub>M</sub>は、アンテナ1無線受信部904<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>の出力と校正信号処理部910の出力であるアンテナ1位相／振幅情報～アンテナN位相／振幅情報とを入力とする。そして、アンテナ1無線受信部904<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>の出力をアンテナ1位相／振幅情報～アンテナN位相／振幅情報を用いて補正しながら各ユーザ毎にユーザ信号到来方向に対しては受信利得を大きくし、他ユーザからの干渉や遅延波による干渉に対しては受信利得を小さくするように受信指向性パターンの形成を行い、受信指向性パターンによって受信したユーザ1復調信号～ユーザM復調信号を出力する。

校正用信号発生部906は基底帯域で校正信号を生成し、校正用無線送信部907へと出力する。校正用無線送信部907は校正用信号発生器906の出力である基底帯域の校正信号を入力とし、ディジタル／アナログ変換、基底帯域から無線帯域への周波数変換等を行い、電力レベル可変部908へと出力する。

電力レベル可変部908は、校正用無線送信部907の出力であるアンテナ素子902<sub>1</sub>～902<sub>N</sub>による受信信号と同一周波数帯域の校正信号を入力とし、任意の電力レベルでN分配器909に出力する。N分配器909は電力レベル可変部908の出力である無線帯域の校正信号をN分配し、それぞれN個の多重回路903<sub>1</sub>～903<sub>N</sub>へと出力する。

N個のアンテナ素子902<sub>1</sub>～902<sub>N</sub>によって受信した各信号には、希望（ユ

一ザ) 信号成分と干渉信号成分及び熱雑音が含まれている。更に、希望信号成分、干渉信号成分それぞれにマルチパス成分が存在する。通常、それらの信号成分は異なった方向から到来する。

第1図のアレーアンテナ受信装置は、N個のアンテナ素子 $902_1 \sim 902_N$ によって受信した各信号の位相／振幅情報を用いて、到来方向の異なる各信号成分を識別し、受信指向性パターンを形成する。

その際、アンテナ1無線受信部 $904_1 \sim$ アンテナN無線受信部 $904_N$ の構成デバイスによって、各無線受信部の内部で位相／振幅変動が発生すると、本来のアンテナ素子 $902_1 \sim 902_N$ によって受信した各信号の位相／振幅情報とは異なった情報がユーザ1信号処理部 $905_1 \sim$ ユーザM信号処理部 $905_M$ に与えられ、正確に各信号成分を識別し、理想的な受信指向性パターンを形成することが不可能になる。

そこで、アンテナ素子 $902_1 \sim 902_N$ による受信信号と同一周波数帯域の校正信号を受信信号に多重し、校正信号処理部910においてアンテナ1無線受信部 $904_1 \sim$ アンテナN無線受信部 $904_N$ の各出力から抽出した校正信号の位相／振幅情報を検出することによって、ユーザ1信号処理部 $905_1 \sim$ ユーザM信号処理部 $905_M$ に与えられた位相／振幅情報に補正を加えている。

このように校正信号を多重することで、アレーアンテナ受信装置の運用時にも校正が可能になる。即ち、校正信号は移動機からの受信信号に多重された状態であり、校正信号成分のみを抽出することが可能である。例としては符号多重が挙げられる。

また、アンテナ1無線受信部 $904_1 \sim$ アンテナN無線受信部 $904_N$ に含まれている非線形回路（特にAGC）は、受信電力レベルによって位相／振幅の変動の仕方が異なるため、校正信号電力レベルを電力レベル可変回路908によって変化させながらアンテナ1無線受信部 $904_1 \sim$ アンテナN無線受信部 $904_N$ の各出力の校正信号を抽出し、位相／振幅情報を検出することによって各校正信

号電力レベル毎にユーザ1信号処理部905<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部905<sub>M</sub>に与えられた位相／振幅情報に加える補正量を決定する。

このような校正手段を有するアレーアンテナ受信装置は、その運用時にアンテナ1無線受信部904<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部904<sub>N</sub>の内部で位相／振幅変動が発生しても、ユーザ1信号処理部905<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部905<sub>M</sub>に与えられる位相／振幅情報を補正することが可能である。また、受信信号の電力レベルに応じた精度の高い校正を行うことが可能である。従って、第1図のアレーアンテナ受信装置は、N個のアンテナ素子902<sub>1</sub>～902<sub>N</sub>によって受信した各信号の位相／振幅情報を用いて、到来方向の異なる各信号成分を識別し、理想的な受信指向性パターンを形成することができる。

しかしながら、上述した従来のアレーアンテナ受信装置では、次のような問題があった。即ち、第1の問題点は、システム運用時に校正を行う場合、全ての受信ブランチに対して最適の校正ができないことである。その理由は、各アンテナ素子から入力される受信信号（移動機からの通信信号、雑音、他システムの干渉信号）の大きさはフェージング等の影響を受けて大きなばらつきを持っており、一定の等電力で各受信ブランチに入力される校正信号と、干渉信号であるアンテナ素子からの受信信号の比が大きく異なるからである。

また、第2の問題点は、ある受信ブランチに障害が発生した場合、精度の高い校正を行うことができないことである。その理由は、校正信号の信号品質を判定する手段、及び障害が発生した受信ブランチを排除する手段を備えていないからである。

第3の問題点は、システム運用時に校正を行うことによってアレーアンテナ受信装置の受信感度を劣化させることである。その理由は、アレーアンテナから入力される移動機との通信信号（希望波）にとって校正信号は全くの干渉波であり、特に高レベルの校正信号を入力した場合、干渉信号成分が大きくなってしまいうからである。

第4の問題点は、システム運用時に校正を行うことによってシステムのユーザ数を減少させてしまうことである。その理由は、校正信号が干渉波となり、移動機からのユーザ信号と干渉信号との比を悪化させてしまい、無線基地局装置にて所望する信号品質で復調するために移動機の送信電力を増加させてしまうからである。

### 発明の開示

本発明の目的は、全ての受信ブランチに対して最適の校正を行うことができ、受信ブランチに障害が発生しても精度の高い校正を行うことができ、しかも、殆ど受信感度の劣化を起こすことがなく、セルラシステムのユーザ数も殆ど損なうことのないアレーアンテナ受信装置及びアレーアンテナ受信信号の校正方法を提供することにある。

本発明は、上記目的を達成するため、複数のアンテナ素子と、校正信号を出力する手段と、前記校正信号を前記複数のアンテナ素子数に分配する手段と、分配された校正信号をそれぞれ前記複数のアンテナ素子から入力される信号に多重する複数の多重手段と、それぞれ所定の校正周期毎に前記多重手段の出力信号から校正信号を抽出復調して校正信号のS I R (Signal to Interference Ratio) 値を計算すると共に、計算したS I R 値と予め設定されたS I R 閾値とを比較し、計算したS I R 値がS I R 閾値を超えた場合にのみ校正信号の受信ブランチ情報及び復調結果を出力する複数のS I R 計算手段と、受信ブランチ毎に予め設定された基準復調結果を記憶する手段と、受信ブランチ毎に前記復調結果と前記記憶手段の対応するブランチの基準復調結果に基づいて振幅／位相情報の補正量を検出する手段と、前記補正量に基づいてユーザ信号を補正する手段とを備えたことを特徴とするアレーアンテナ受信装置を提供するものである。

また、本発明は、上記目的を達成するため、複数のアンテナ素子と、校正信号を出力する手段と、前記複数のアンテナ素子からの出力信号と前記校正信号を多

重する複数の多重手段と、前記出力手段と前記複数の多重手段との接続を切り替え、前記複数の多重手段に時分割で校正信号を供給する手段と、前記供給手段の時分割による校正信号の供給動作に同期して、それぞれ選択された1多重手段の出力信号から順次校正信号を抽出復調して校正信号のS I R値を計算すると共に

5、計算したS I R値と予め設定されたS I R閾値とを比較し、計算したS I R値がS I R閾値を超えた場合にのみ校正信号の受信ブランチ情報及び復調結果を出力する複数のS I R計算手段と、受信ブランチ毎に予め設定された基準復調結果を記憶する手段と、受信ブランチ毎に前記復調結果と前記記憶手段の対応するブランチの基準復調結果に基づいて振幅／位相情報の補正量を検出する手段と、前

10記補正量に基づいてユーザ信号を補正する手段とを備えたことを特徴とするアレーアンテナ受信装置を提供するものである。

また、本発明は、上記目的を達成するため、複数のアンテナ素子毎に入力される受信信号と前記複数のアンテナ素子数毎に分配された校正信号とを多重し、

前記多重された信号から校正信号を抽出復調して校正信号のS I R (Signal to

15 Interference Ratio) 値を計算し、計算されたS I R値と予め設定されたS I R閾値とを比較し、計算されたS I R値がS I R閾値を超えた場合にのみ校正信号の受信ブランチ情報及び復調結果を出力し、受信ブランチ毎に前記復調結果と予め設定された基準復調結果とに基づいて振幅／位相情報の補正量を検出し、前記補正量に基づいてユーザ信号を補正する各ステップから構成されるアレーアン

20 ナ受信信号の校正方法を提供するものである。

また、本発明は、上記目的を達成するため、複数のアンテナ素子毎に入力される受信信号と前記複数のアンテナ素子数毎に時分割で供給される校正信号とを多重し、時分割による校正信号の供給動作に同期してそれぞれ選択された1多重信号から順次校正信号を抽出復調して校正信号のS I R (Signal to Interference

25 Ratio) 値を計算し、計算されたS I R値と予め設定されたS I R閾値とを比較し、計算されたS I R値がS I R閾値を超えた場合にのみ校正信号の受信ブランチ情



報及び復調結果を出力し、受信ブランチ毎に前記復調結果と予め設定された基準復調結果とに基づいて振幅／位相情報の補正量を検出し、前記補正量に基づいてユーザ信号を補正する、各ステップから構成されるアレーアンテナ受信信号の校正方法を提供するものである。

5

#### 図面の簡単な説明

第1図は従来例のアレーアンテナ受信装置を示すブロック図であり、第2図は本発明のアレーアンテナ受信装置の第1の実施形態の構成を示すブロック図であり、第3図は第2図の実施形態の各受信ブランチにおける校正信号及びユーザ信号の電力分布を示す図であり、第4図は第2図の実施形態の各受信ブランチにおける非同期校正周期の一例を示す図であり、第5図は第1の実施形態の基準復調結果と校正信号の復調結果の関係を説明する図であり、第6図は本発明の第2の実施形態を示すブロック図であり、第7図は第2の実施形態の1対Nスイッチ切替を行った場合の校正周期の例を示す図であり、第8図は本発明の第3の実施形態を示すブロック図であり、第9図は本発明の第4の実施形態を示すブロック図である。

10  
15

#### 発明を実施する為の最良の形態

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

20

##### (第1の実施形態)

第2図は本発明によるアレーアンテナ受信装置の第1の実施形態の構成を示すブロック図である。第2図において、アレーアンテナ101は、N個のアンテナ素子102<sub>1</sub>～102<sub>N</sub>から構成され、これらのアンテナ素子は各々のアンテナの相関性が高くなるように近接して配置されている。

25

多重回路103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>は、それぞれアンテナ素子102<sub>1</sub>～102<sub>N</sub>と接続されている。多重回路103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>には、校正用無線送信部107から

出力され、N分配器109によってN分配された校正信号と、各アンテナ素子102<sub>1</sub>～102<sub>N</sub>の出力とが入力され、無線帯域での多重を行って、各多重回路103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>にそれぞれ接続されているアンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>へと出力する。

- 5     アンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>は、ローノイズアンプ、帯域制限フィルタ、ミキサ、局部発信器、総受信電力検出部、AGC (Auto Gain Controller)、直交検波器、低域通過フィルタ、アナログ/デジタル変換器等から構成され、その出力はそれぞれユーザ1信号処理部105<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部105<sub>M</sub>及びSIR (Signal to Interference Ratio) 計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>に接続されている。SIR計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>は、それぞれアンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>に対応して設けられている。
- 10

- 校正信号の抽出や復調及びSIRの計算を行うSIR計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>の出力は、校正信号処理部110と接続され、校正に必要なとされるSIR閾値を任意に設定するSIR閾値設定部112の出力は、SIR計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>に接続されている。なお、校正信号を符号多重信号とすると、校正信号を抽出するためには逆拡散を行うことになる。
- 15

- 基準校正結果記憶部113は、校正信号処理部110と接続され、各受信ブランチ毎に基準復調結果（基準復調シンボル点）を出力する。
- 20

- 校正信号処理部110は、SIR計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>の出力である受信ブランチ情報（どのブランチで受信したかを示す信号）及び復調結果（復調シンボル点）と、基準校正結果記憶部113の出力である基準復調結果を入力とする。そして、校正信号処理部110は、これらの復調結果と基準復調結果とを比較して、アンテナ1振幅/位相情報～アンテナN振幅/位相情報（復調結果と基準復調結果との振幅/位相の差分＝補正情報を示す）を検出
- 25

し、それぞれユーザ1信号処理部105<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部105<sub>M</sub>へと出力する。

校正用信号発生部106は、基底帯域で校正信号を生成し、校正用無線送信部107へと出力する。なお、校正用信号発生部106は、校正信号として任意の  
5 シンボルパターンを生成できることとする。

校正用無線送信部107は、校正用信号発生部106の出力である基底帯域の校正信号を入力とし、ディジタル／アナログ変換、基底帯域から無線帯域への周波数変換等を行い、N分配器109へと出力する。校正用無線送信部107から  
10 入力される校正信号を受信ブランチ数Nに分配するN分配器109の出力は、それぞれ多重回路103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>に接続されている。

次に、第1の実施形態の動作について説明する。まず、アレーアンテナ101はN個のアンテナ素子102<sub>1</sub>～102<sub>N</sub>から構成され、このN個のアンテナ素子は各々のアンテナ素子での受信信号が高い相関を有するように近接して配置されている。アンテナ素子は移動機との通信信号（以下ユーザ信号）及び複数の干渉  
15 信号が多重された信号を受信するが、実際にはアンテナ素子数が多くなると隣り合わない離れた位置にあるアンテナ素子間の相関が低くなり、受信する多重信号の電力は大きなばらつきを持つ。即ち、アレーアンテナ受信装置の各アンテナ素子には異なる電力が入力される。

多重回路103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>は、それぞれアンテナ素子102<sub>1</sub>～102<sub>N</sub>と接続され、N分配器109によってN個の出力に分配された校正信号と、各アンテナ素子102<sub>1</sub>～102<sub>N</sub>の出力とが入力され、無線帯域での多重を行い、各多重回路103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>にそれぞれ接続されたアンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>～  
20 アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>へと出力する。

ここで、校正用信号発生部106で生成された基底帯域の校正信号は、校正用  
25 無線送信部107により増幅及び周波数変換され、既知の信号として送信されることになる。校正信号によるユーザ信号の受信感度劣化を0.2dB以下にした

いとする、雑音電力レベルが0. 2 dBまでしか悪化しないことに等しいので、雑音電力レベルを0 dBと考えれば校正信号レベルとの電力比  $x$  は、

$$0.2 > 10 \times \log(10^{0/10} + 10^{x/10})$$

より、 $x < -13.267$  dBとなる。従って、アレーアンテナ受信装置の受信  
5 感度に殆ど影響を与えないためには、校正信号の送信電力を雑音電力レベルより  
-13.267 dB以下の固定レベルにする必要がある。

ここで、多重回路103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>から出力されるのは、校正信号、ユーザ信号、他システムの干渉信号、熱雑音であり、これらの合計を総受信電力とすると、校正信号と熱雑音は一定の電力なので、各多重回路からアンテナ1無線受信部  
10 104<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>に出力される総受信電力の差は、そのまま各アンテナ素子から入力される「ユーザ信号及び他システムの干渉信号」の差となる。

アンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>は、増幅や周波数変換及びアナログ／デジタル変換を行うが、アンテナ無線受信部内にあるAG  
15 Cによって出力レベルが常に一定になるように制御されている。従って、アンテナ無線受信部の出力における校正信号の電力比は、ユーザ信号及び他システムの干渉信号が小さければ割合が大きくなり、ユーザ信号及び他システムの干渉信号が大きければ割合が小さくなる。

説明を簡単にするため、校正信号と通信信号（ユーザ信号）のみに着目して、  
20 N個の受信ブランチにおける電力分布を第3図に示す（AGCにより利得制御を行う前）。第3図（a）～（c）はN個の受信ブランチに校正信号のみが入力されている状態、第3図（d）～（f）はN個の受信ブランチに同一レベルの校正信号及び異なる電力の通信信号が入力されている状態を示す。

アンテナ無線受信部からの出力はAGCによって一定の電力になるように制御  
25 されるため、第3図（d）～（f）に示すように受信ブランチ毎に校正信号とユーザ信号の比を保ったまま、同一の電力で各アンテナ無線受信部から出力される

ことになる。従って、各S I R計算処理部において校正信号を抽出及び復調し、校正信号のS I Rを計算した場合、ブランチ1のS I R>ブランチ2のS I R>ブランチNのS I Rとなる。

校正において校正信号のS I Rを大きくするためには、平均化を行う時間を長くする方法が一般的だが、校正に必要なS I Rを確保するために必要な平均化時間の長さは、ブランチ1<ブランチ2<ブランチNとなる。即ち、S I R計算処理部111<sub>1</sub>~S I R計算処理部111<sub>N</sub>において最も短い校正周期で受信ブランチ情報及び復調結果が出力されてくるのは受信ブランチ1であり、次が受信ブランチ2、最後に受信ブランチNの順となり、それぞれ校正周期が異なることになるのである。

第4図は各受信ブランチが異なる校正周期を持っている様子を示す。校正周期とは各S I R計算処理部において受信ブランチ情報及び復調結果を出力してから新たに受信ブランチ情報及び復調結果を出力するまでの時間である。

S I R閾値設定部112は校正信号のS I R閾値を任意に設定することが可能で、設定したS I R閾値をS I R計算処理部111<sub>1</sub>~S I R計算処理部111<sub>N</sub>に出力する。S I R計算処理部111<sub>1</sub>~S I R計算処理部111<sub>N</sub>はそれぞれアンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>~アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>から出力される総受信信号から校正信号を抽出及び復調し、それぞれ校正信号のS I Rを計算する。

各S I R計算処理部では、計算した校正信号のS I R値とS I R閾値設定部112からのS I R閾値とを比較し、計算した校正信号のS I R値がS I R閾値を超えたS I R計算処理部からのみ受信ブランチ情報と校正信号の復調結果を校正信号処理部110に出力する。この場合、前述のように受信ブランチ毎または同一ブランチであっても時間毎に校正周期が異なっており、各S I R計算処理部では、校正信号のS I Rを計算し、計算したS I R値がS I R閾値を超えるまでS I R値とS I R閾値との比較を行い、S I R値がS I R閾値を超えた時点で受信ブランチ情報と校正信号の復調結果を校正信号処理部110に出力する。

更に、大電力のユーザ信号や他システムの干渉信号が各アンテナ素子から入力されても十分なSIRが得られる平均化時間（例えば1分）が経過しても、各SIR算処理部において計算した校正信号のSIRがSIR閾値設定部112からのSIR閾値を超えない場合には、該当するSIR計算処理部からは受信ブランチ情報及び障害検出信号を校正信号処理部110に出力する。

SIR閾値を超えてSIR計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>から出力された復調結果は、校正に必要な精度を確保していると考えて良い。従って、校正信号処理部110では、入力されてきた各SIR計算処理部からの復調結果と、基準校正結果記憶部113からの受信ブランチ毎の基準復調結果、即ち、  
10 対応する受信ブランチの基準復調結果とを比較して、各ブランチ毎に振幅／位相の変動分を抽出して補正量を更新し、ユーザ1信号処理部105<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部105<sub>M</sub>に出力する。

ここで、基準校正結果記憶部113の出力である基準復調結果とは、N個の受信ブランチにおいて振幅／位相特性を揃えた各受信ブランチの基準シンボル点であり、この各基準シンボル点に対応する各SIR計算処理部から出力された復調結果（シンボル点）の変動分から補正量を算出する。ある受信ブランチにおける基準シンボル点（I<sub>ref</sub>, Q<sub>ref</sub>）と、そのブランチに接続されるSIR計算処理部から出力された復調結果（I<sub>n</sub>, Q<sub>n</sub>）の関係を第5図に示す。

また、校正信号処理部110はSIR計算処理部から受信ブランチ情報及び障害検出信号が入力された場合には、該当するブランチに障害が発生したとして、  
20 該当するブランチからのユーザ信号を無効にするようにユーザ1信号処理部105<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部105<sub>M</sub>を制御する。

ユーザ1信号処理部105<sub>1</sub>～ユーザM信号処理部105<sub>M</sub>は、アンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>の出力と、校正用信号処理部110から順次出力されてくるアンテナ1振幅／位相情報～アンテナN振幅／位相情報とを入力とし、アンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>

の出力をアンテナ 1 振幅／位相情報～アンテナ N 振幅／位相情報を用いて補正しながら各ユーザ毎にユーザ信号到来方向に対しては受信利得を大きくし、他ユーザからの干渉や遅延波による干渉に対しては受信利得を小さくするように受信指向性パターンの形成を行い、受信指向性パターンによって受信したユーザ 1 復調信号～ユーザ M 復調信号を出力する。

このようにユーザ信号を殆ど劣化させない固定電力の校正信号を用いて、各無線受信部から抽出した校正信号の S I R が S I R 閾値を超えるまで平均化処理を行い、閾値に達した場合のみ校正信号の復調結果 ( $I_n, Q_n$ ) を出力し、基準となる復調結果 ( $I_{ref}, Q_{ref}$ ) と比較することにより、各受信ブランチに対して最も効率が良い校正周期を持ち、且つ、一定の校正精度を保つ校正を行うことができる。また、障害が発生した受信ブランチを排除することも可能になる。

#### (第 2 の実施形態)

第 6 図は本発明のアレーアンテナ受信装置の第 2 の実施形態を示すブロック図である。なお、第 6 図では第 2 図と同一部分は同一符号を付して詳しい説明を省略する。第 2 図との違いは、N 分配器 109 の代わりに 1 対 N スイッチ切替部 114 を用いて時分割で校正信号を多重回路 103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>に供給する点である。その他の構成は第 2 図と同様である。

多重回路 103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>は、それぞれアンテナ素子 102<sub>1</sub>～102<sub>N</sub>及び 1 対 N スイッチ切替部 114 の N 個の出力と接続されている。多重回路 103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>は、アンテナ素子 102<sub>1</sub>～102<sub>N</sub>の出力と、校正用無線送信部 107 から出力され、1 対 N スイッチ切替部 114 によって任意の 1 多重回路のみに供給される校正信号とを入力とし、無線帯域での多重を行って、各多重回路 103<sub>1</sub>～103<sub>N</sub>にそれぞれ接続されているアンテナ 1 無線受信部 104<sub>1</sub>～アンテナ N 無線受信部 104<sub>N</sub>へと出力する。

校正信号の抽出や復調及び S I R の計算を行う S I R 計算処理部 111<sub>1</sub>～S I R 計算処理部 111<sub>N</sub>の出力は、校正信号処理部 110 及び 1 対 N スイッチ切

替部 114 へと接続され、校正に必要とされる SIR 閾値を任意に設定する SIR 閾値設定部 112 の出力は、SIR 計算処理部 111<sub>1</sub> ~ SIR 計算処理部 111<sub>N</sub> に接続されている。なお、校正信号を符号多重信号とすると校正信号を抽出するためには逆拡散を行うことになる。

- 5      校正用無線送信部 107 は、校正用信号発生部 106 の出力である基底帯域の校正信号を入力とし、ディジタル／アナログ変換、基底帯域から無線帯域への周波数変換等を行い、1 対 N スイッチ切替部 114 へと出力する。校正用無線送信部 107 から入力される校正信号を任意の 1 多重回路にのみ出力する 1 対 N スイッチ切替部 114 の N 個の出力は、それぞれ多重回路 103<sub>1</sub> ~ 103<sub>N</sub> に接続さ
- 10      れている。

次に、第 2 の実施形態の動作を説明する。なお、第 1 の実施形態と同様の動作は簡単に説明する。

- 1 対 N スイッチ切替部 114 は校正用無線送信部 107 の出力である校正信号を入力とし、接続されている N 個の多重回路 103<sub>1</sub> ~ 103<sub>N</sub> において任意の
- 15      1 多重回路のみに校正信号を出力する。また、1 対 N スイッチ切替部 114 には各 SIR 計算処理部から受信ブランチ情報及び復調結果が入力され、1 対 N スイッチ切替部 114 では受信ブランチ情報に基づいて多重回路との接続を切り替える制御を行う。

- 例えば、1 対 N スイッチ切替部 114 は多重回路 103<sub>1</sub>、103<sub>2</sub>、…、1
- 20      03<sub>N</sub> の順に接続するように切り替えるものとする。なお、1 対 N スイッチ切替部 114 によって接続されている受信ブランチに対応する SIR 計算処理部からの出力信号だけを有効とし、接続されていない SIR 計算処理部からの出力信号は無効にするものとする。

- 多重回路 103<sub>1</sub> ~ 103<sub>N</sub> は、それぞれアンテナ素子 102<sub>1</sub> ~ 102<sub>N</sub> と接
- 25      続され、1 対 N スイッチ切替部 114 によって任意の 1 多重回路にのみ入力される校正信号と各アンテナ素子 102<sub>1</sub> ~ 102<sub>N</sub> の出力とを入力とし、無線帯域で



の多重を行って、各多重回路  $103_1 \sim 103_N$  にそれぞれ接続されているアンテナ1無線受信部  $104_1 \sim$  アンテナN無線受信部  $104_N$  へと出力する。即ち、多重回路においてアンテナ素子から入力される信号と校正信号が多重されるのは、1対Nスイッチ切替部 114 で選択された多重回路のみであり、他の多重回路から出力されるのはアンテナ素子から入力された受信信号だけである。

SIR 閾値設定部 112 は、校正信号の SIR 閾値を任意に設定することが可能で、設定した SIR 閾値を出力する。各 SIR 計算処理部は、第1の実施形態と同様にアンテナ無線受信部から出力される受信信号から校正信号を抽出及び復調し、校正信号の SIR を計算する。また、各 SIR 計算処理部では計算した校正信号の SIR と、SIR 閾値設定部 112 からの SIR 閾値との比較を行い、計算した SIR 値が SIR 閾値を超えた SIR 計算処理部からのみ受信ブランチ情報と校正信号の復調結果を校正信号処理部 110 に出力する。

この場合、1対Nスイッチ切替部 114 によりN個の多重回路が順次切り替えられ、それに対応してN個の SIR 計算処理部が順次校正信号の SIR を計算し、計算した SIR 値と SIR 閾値との比較を行う。このように1対Nスイッチ切替部 114 の時分割による所定周期毎に順次 SIR 計算処理部で SIR を計算し、計算した SIR 値が SIR 閾値を超えた時点で受信ブランチ情報と校正信号の復調結果を校正信号処理部 110 に出力する。

校正信号処理部 110 は、復調結果と基準校正結果記憶部 113 からの対応する受信ブランチの基準復調結果とを比較し、ブランチの振幅／位相の変動分を抽出して補正量を更新し、各ユーザ信号処理部に出力する。この校正信号処理部 110 の動作は第2図と同様である。なお、各 SIR 計算処理部からの受信ブランチ情報等は1対Nスイッチ切替部 114 に出力され、1対Nスイッチ切替部 114 ではその情報に基づいて多重回路との接続の切り替えを行う。

また、大電力のユーザ信号や他システムの干渉信号が各アンテナ素子から入力されても十分な SIR が得られる平均化時間（例えば1分）が経過しても、各 S

I R 算処理部において計算した校正信号の S I R が S I R 閾値設定部 1 1 2 からの S I R 閾値を超えない場合には、第 1 の実施形態と同様に該当する S I R 計算処理部からは受信ブランチ情報及び障害検出信号を校正信号処理部 1 1 0 に出力する。

- 5      このようにユーザ信号を殆ど劣化させない固定電力の校正信号及び任意の 1 多重回路にのみ校正信号を供給する 1 対 N スイッチを用いて、各無線受信部から抽出した校正信号の S I R が S I R 閾値を超えるまで平均化処理を行い、閾値に達した場合のみ校正信号の復調結果 ( $I_n, Q_n$ ) を出力して、基準となる復調結果 ( $I_{ref}, Q_{ref}$ ) と比較することにより、各受信ブランチに対して、時分割に一定
- 10    の精度を保つ校正を行うことができる。本実施形態の制御を行った場合の校正周期の様子を第 7 図に示す。

(第 3 の実施形態)

- 第 8 図は本発明のアレーアンテナ受信装置の第 3 の実施形態の構成を示すブロック図である。なお、第 8 図では第 6 図と同一部分は同一符号を付して詳しい説明を省略する。第 2 の実施形態との違いは、電力レベル可変部 1 0 8 を用いて受信ブランチ毎に送信電力制御を行う点である。その他の構成は第 2 の実施形態と同様である。
- 15

- 校正信号の抽出や復調及び S I R の計算を行う S I R 計算処理部 1 1 1<sub>1</sub> ~ S I R 計算処理部 1 1 1<sub>N</sub> の出力の一方は、校正信号処理部 1 1 0 と 1 対 N スイッチ切替部 1 1 4 へと接続され、校正に必要とされる S I R 閾値を任意に設定する S I R 閾値設定部 1 1 2 の出力は、S I R 計算処理部 1 1 1<sub>1</sub> ~ S I R 計算処理部 1 1 1<sub>N</sub> に接続されている。また、S I R 計算処理部 1 1 1<sub>1</sub> ~ S I R 計算処理部 1 1 1<sub>N</sub> の出力の他方は、電力レベル可変部 1 0 8 に接続されている。なお、校正信号を符号多重信号とすると校正信号を抽出するためには逆拡散を行うこと
- 20
- 25    になる。

校正用無線送信部 1 0 7 は、校正用信号発生部 1 0 6 の出力である基底帯域の

校正信号を入力とし、ディジタル／アナログ変換、基底帯域から無線帯域への周波数変換等を行い、その出力は電力レベル可変部108に接続されている。電力レベル可変部108は、各SIR計算処理部から出力される送信電力制御信号に従って校正用無線送信部107から入力される校正信号に対して送信電力制御を行い、その出力は1対Nスイッチ切替部114に接続されている。

ここで、SIR計算処理部から出力される送信電力制御信号とは、計算したSIR値に応じて校正信号の送信電力を制御する信号であり、SIR値が小さいほど校正信号の送信電力を大きくし、SIR値が大きいほど校正信号の送信電力を小さくするように制御する信号である。

次に、第3の実施形態の動作について説明する。SIR閾値設定部112は校正信号のSIR閾値を任意に設定することが可能で、設定されたSIR閾値を出力する。SIR計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>は、それぞれアンテナ1無線受信部104<sub>1</sub>～アンテナN無線受信部104<sub>N</sub>から出力される受信信号から校正信号を抽出及び復調し、校正信号のSIRを計算する。

各アンテナ無線受信部で計算された校正信号のSIRが、SIR閾値設定部112から出力されているSIR閾値を超えたSIR計算処理部からのみ受信ブランチ情報と復調結果を校正信号処理部110及び1対Nスイッチ切替部114に出力する。また、SIR計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>は、各受信ブランチにおける校正信号の瞬時SIRを計算し、校正信号の送信電力制御を行うため、電力レベル可変部108に対して前述のような送信電力制御信号を出力する。

電力レベル可変部108は、校正用無線送信部107から出力される固定レベルの校正信号を入力とし、各SIR計算処理部から出力される送信電力制御信号に従って校正信号の送信電力制御を行い、1対Nスイッチ切替部114によって接続されている受信ブランチにおいて最適化された電力の校正信号を出力する。本実施形態では、送信電力制御信号が出力されてくるのは校正信号が入力された

任意の1 SIR計算処理部であり、該当する受信ブランチにおいて校正周期を短くできる効果がある。なお、送信電力制御を行う以外の動作は第2の実施形態と全く同様である。

(第4の実施形態)

5 第9図は本発明のアレーアンテナ受信装置の第4実施形態を示すブロック図である。第2図の第1の実施形態との違いは、SIR計算処理部111<sub>1</sub>～111<sub>N</sub>の代わりにBER計算処理部115<sub>1</sub>～115<sub>N</sub>を用い、SIR閾値設定部112の代わりにBER閾値設定部116を用いた点である。その他の構成は第2図と同様である。

10 第1の実施形態では、SIR計算処理部111<sub>1</sub>～SIR計算処理部111<sub>N</sub>において各アンテナ無線受信部から抽出される校正信号のSIRを計算しているが、信号品質を測定する方法なら他の方法でも可能である。本実施形態では、BER計算処理部115<sub>1</sub>～115<sub>N</sub>で校正信号のビット誤り率 (Bit Error Rate) を計算し、BER閾値設定部116はBER閾値を出力する。このようにSIR  
15 の代わりにBERを用いても全く同様の効果が得られる。

また、第4の実施形態においても第2の実施形態と同様に1対Nスイッチ切替部114を用いて時分割で多重回路を切り替えたり、或いは第3の実施形態と同様に電力レベル可変部108を用いて校正信号の送信電力制御を行っても良いことはもちろんである。

20 なお、以上の実施形態では、アンテナ素子間の相関が高くなるように配置されたアレーアンテナを用いた受信装置を例として説明したが、本発明は、これに限ることなく、アンテナ素子間の相関が低くなるように配置されたアンテナを用いた受信装置にも使用することが可能である。

25 産業上の利用可能性

以上説明したように本発明は、次のような効果がある。即ち、第1の効果は、

各受信ブランチにおいて最も効率のよい校正周期を持ち、且つ、一定の校正精度を保つ校正方法を実現できる。その理由は、校正を各ブランチ毎に独立して行い、各受信ブランチ毎に計算された校正信号のSIR値が、設定されたSIR閾値を超えるまで校正の周期が続くからである。

- 5 第2の効果は、障害が発生した受信ブランチを排除する校正方法を提供できることにある。その理由は、各受信ブランチにおいて校正信号の品質（必要なSIRやBER）が確保できない場合には、該当する受信ブランチからの受信信号情報を無効にするからである。

- 10 第3の効果は、校正信号が原因で起こる移動機とのユーザ信号（希望波）の受信感度が殆ど劣化しない校正方法を提供できることにある。その理由は、雑音電力より充分小さい固定レベルの校正信号を各アンテナ無線受信部に入力しているため、殆ど雑音電力レベルが上昇しないからである。また、校正信号の送信電力制御を行う場合でも、1受信ブランチに適した電力の校正信号を出力するので、ユーザ信号の受信感度には影響しないことになる。

- 15 第4の効果は、セルラシステムのユーザ数を殆ど減らさない校正方法を提供できることにある。その理由は、雑音電力より充分小さい固定レベルの校正信号を各アンテナ無線受信部に入力し、各受信ブランチにおいて校正を行うために必要なSIRが得られるまで平均化処理を続けるため、校正信号が干渉信号となり移動機からのユーザ信号と干渉信号との比を悪化させてしまい、基地局装置にて所  
20 望する信号品質に復調するために移動機の送信出力を増加させてしまうことがないからである。

## 請求の範囲

1. 複数のアンテナ素子と、校正信号を出力する手段と、前記校正信号を前記複数のアンテナ素子数に分配する手段と、分配された校正信号をそれぞれ前記複数のアンテナ素子から入力される信号に多重する複数の多重手段と、前記多重手段の出力信号から校正信号を抽出復調して校正信号の S I R (Signal to Interference Ratio) 値を計算すると共に、計算した S I R 値と予め設定された S I R 閾値とを比較し、計算した S I R 値が S I R 閾値を超えた場合にのみ校正信号の受信ブランチ情報及び復調結果を出力する複数の S I R 計算手段と、受信ブランチ毎に予め設定された基準復調結果を記憶する手段と、受信ブランチ毎に前記復調結果と前記記憶手段の対応するブランチの基準復調結果に基づいて振幅／位相情報の補正量を検出する手段と、前記補正量に基づいてユーザ信号を補正する手段とを備えたことを特徴とするアレーアンテナ受信装置。
2. 前記校正信号の電力は、無線基地局装置の受信機内の雑音電力より十分小さい固定電力であることを特徴とする請求の範囲 1 に記載のアレーアンテナ受信装置。
3. 各受信ブランチの補正量が更新される校正周期は、受信ブランチ毎または同一受信ブランチであっても時間毎に異なることを特徴とする請求の範囲 1 に記載のアレーアンテナ受信装置。
4. 補正量算出手段は、校正信号の復調結果が入力された受信ブランチのみ補正量を算出することを特徴とする請求の範囲 1 に記載のアレーアンテナ受信装置。

5. 前記 S I R 値が S I R 閾値に達しない場合には、該当する受信ブランチに障害が発生したとして、該当受信ブランチのユーザ信号を無効にすることを特徴とする請求の範囲 1 に記載のアレーアンテナ受信装置。

5 6. 複数のアンテナ素子と、校正信号を出力する手段と、前記複数のアンテナ素子からの出力信号と前記校正信号を多重する複数の多重手段と、前記出力手段と前記複数の多重手段との接続を切り替え、前記複数の多重手段に時分割で校正信号を供給する手段と、前記供給手段の時分割による校正信号の供給動作に同期して、それぞれ選択された 1 多重手段の出力信号から順次校正信号を抽出復調して校正信号の S I R (Signal to Interference Ratio) 値を計算すると共に、  
10 計算した S I R 値と予め設定された S I R 閾値とを比較し、計算した S I R 値が S I R 閾値を超えた場合にのみ校正信号の受信ブランチ情報及び復調結果を出力する複数の S I R 計算手段と、受信ブランチ毎に予め設定された基準復調結果を記憶する手段と、受信ブランチ毎に前記復調結果と前記記憶手段の対応するブランチの基準復調結果に基づいて振幅／位相情報の補正量を検出する手段と、前記補正量に基づいてユーザ信号を補正する手段とを備えたことを特徴とするアレーアンテナ受信装置。

7. 前記 S I R 計算手段の S I R 値に応じた制御信号に基づいて校正信号  
20 の送信電力を制御する手段を有することを特徴とする請求の範囲 6 に記載のアレーアンテナ受信装置。

8. 前記供給手段は、前記 S I R 計算手段からの受信ブランチ情報に基づいて多重手段との接続を切り替えることを特徴とする請求の範囲 6 に記載のアレーアンテナ受信装置。  
25

9. 前記校正信号の電力は、無線基地局装置の受信機内の雑音電力より十分小さい固定電力であることを特徴とする請求の範囲 6 に記載のアレーアンテナ受信装置。

5 10. 前記 S I R 値が S I R 閾値に達しない場合には、該当する受信ブランチに障害が発生したとして、該当受信ブランチのユーザ信号を無効にすることを特徴とする請求の範囲 6 に記載のアレーアンテナ受信装置。

10 11. 前記 S I R 値の代わりに B E R (Bit Error Rate) を用いることを特徴とする請求の範囲 1 ~ 10 に記載のアレーアンテナ受信装置。

12. 複数のアンテナ素子毎に入力される受信信号と前記複数のアンテナ素子数毎に分配された校正信号とを多重し、

15 前記多重された信号から校正信号を抽出復調して校正信号の S I R (Signal to Interference Ratio) 値を計算し、

計算された S I R 値と予め設定された S I R 閾値とを比較し、計算された S I R 値が S I R 閾値を超えた場合にのみ校正信号の受信ブランチ情報及び復調結果を出力し、

20 受信ブランチ毎に前記復調結果と予め設定された基準復調結果とに基づいて振幅／位相情報の補正量を検出し、

前記補正量に基づいてユーザ信号を補正する各ステップから構成されるアレーアンテナ受信信号の校正方法。

25 13. 複数のアンテナ素子毎に入力される受信信号と前記複数のアンテナ素子数毎に時分割で供給される校正信号とを多重し、

時分割による校正信号の供給動作に同期してそれぞれ選択された 1 多重信号が



ら順次校正信号を抽出復調して校正信号のS I R (Signal to Interference Ratio) 値を計算し、

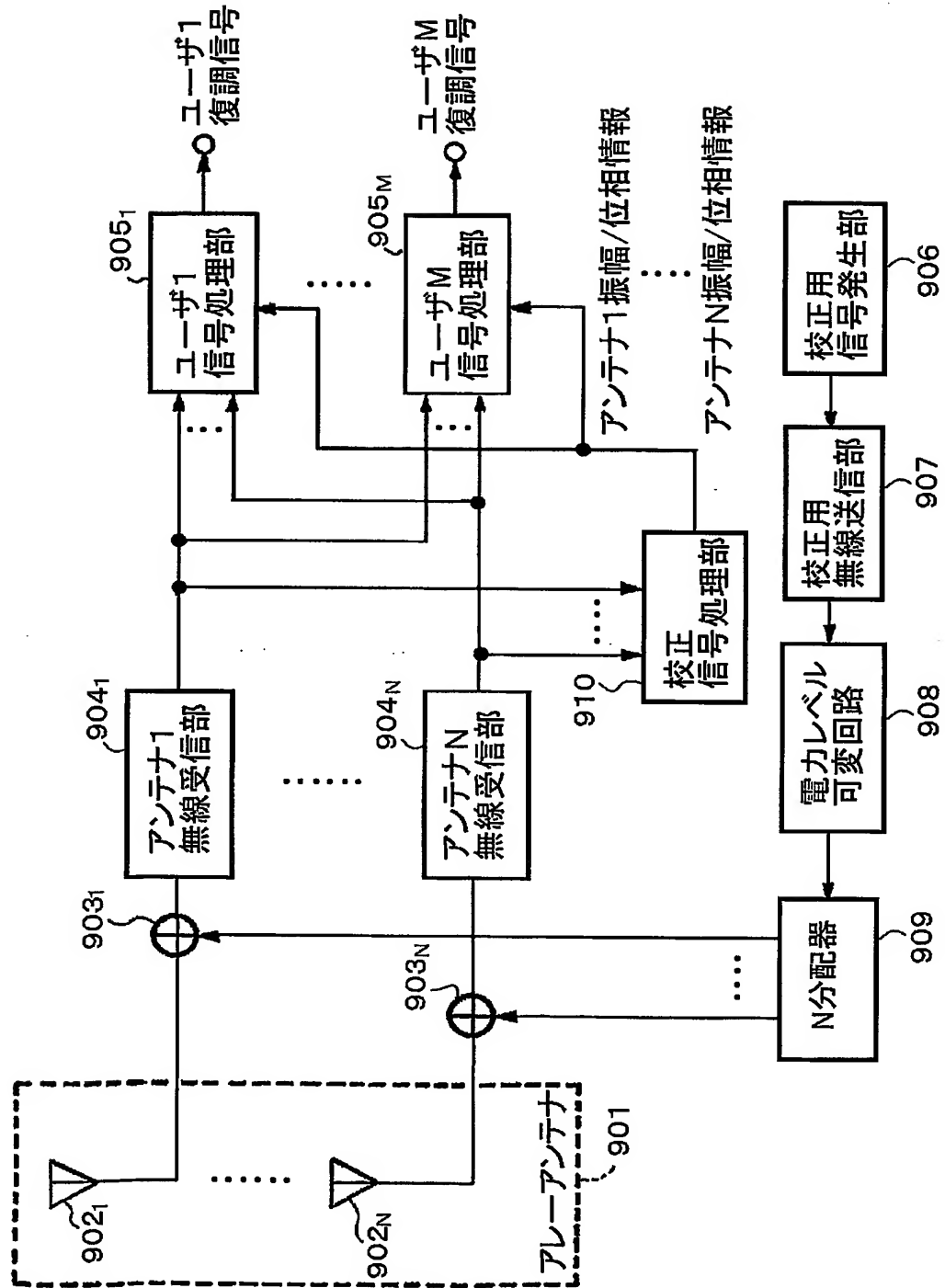
計算されたS I R 値と予め設定されたS I R 閾値とを比較し、計算されたS I R 値がS I R 閾値を超えた場合にのみ校正信号の受信ブランチ情報及び復調結果  
5 を出力し、

受信ブランチ毎に前記復調結果と予め設定された基準復調結果とに基づいて振幅／位相情報の補正量を検出し、

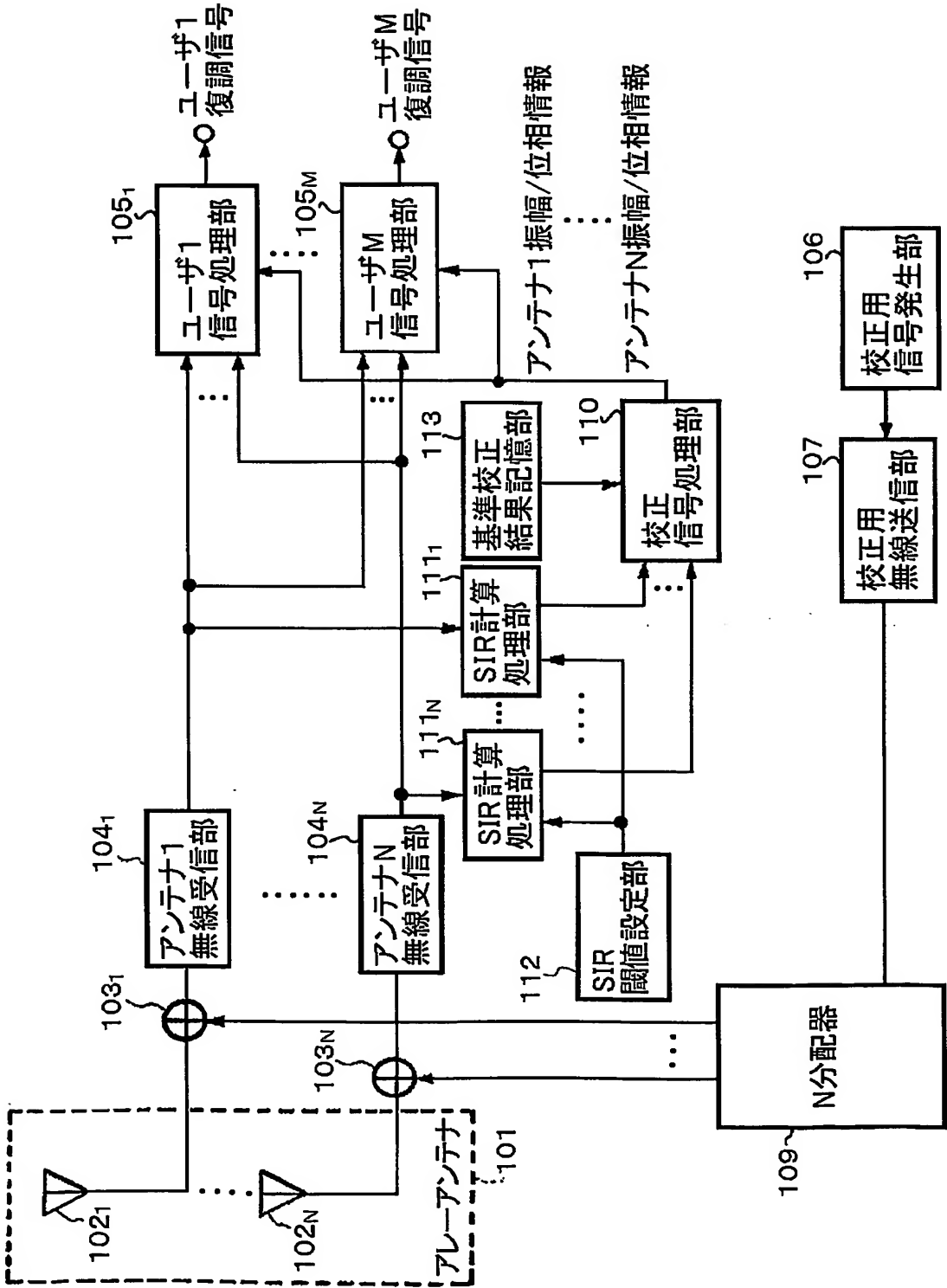
前記補正量に基づいてユーザ信号を補正する、各ステップから構成されるアレーアンテナ受信信号の校正方法。

1/9

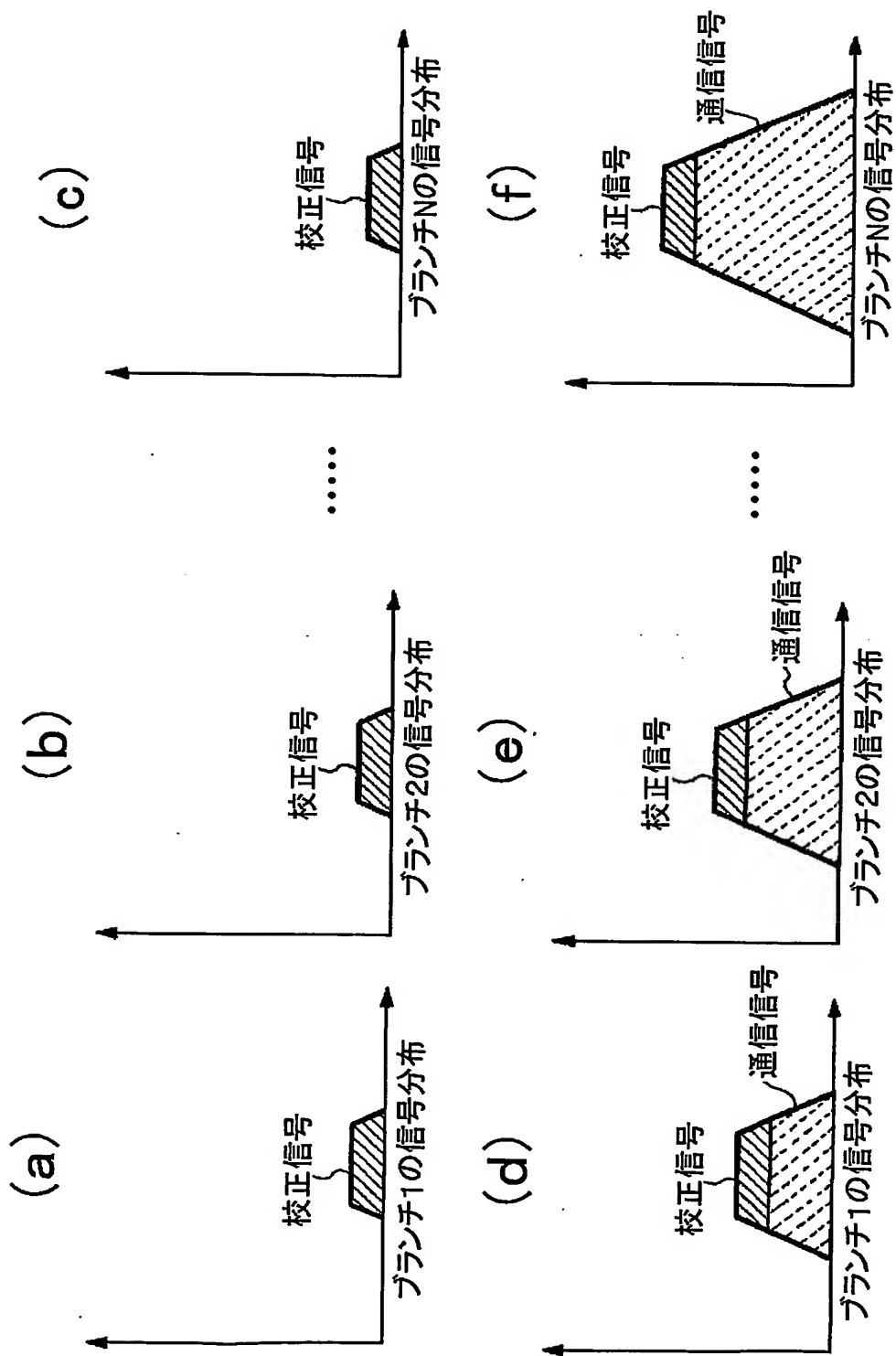
第1図



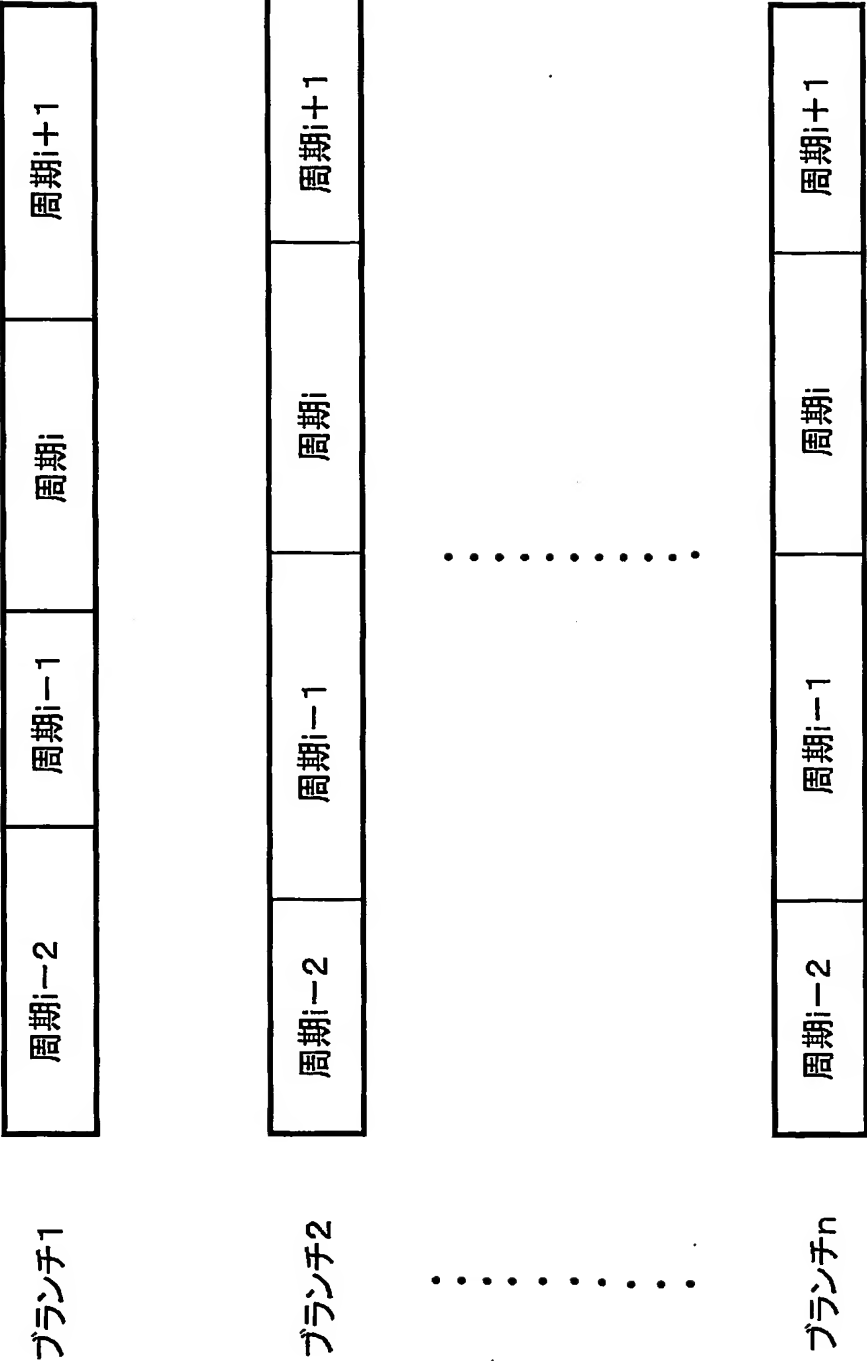
第2図



第3図



第4図



5 / 9

第5図

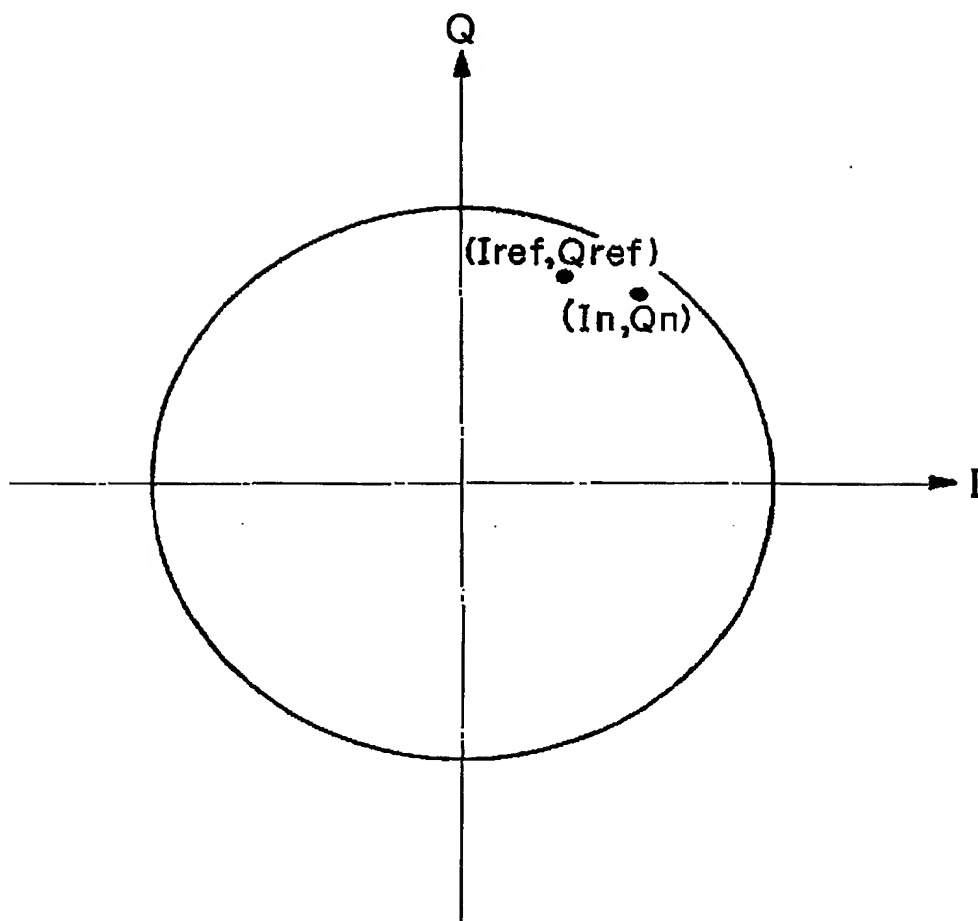
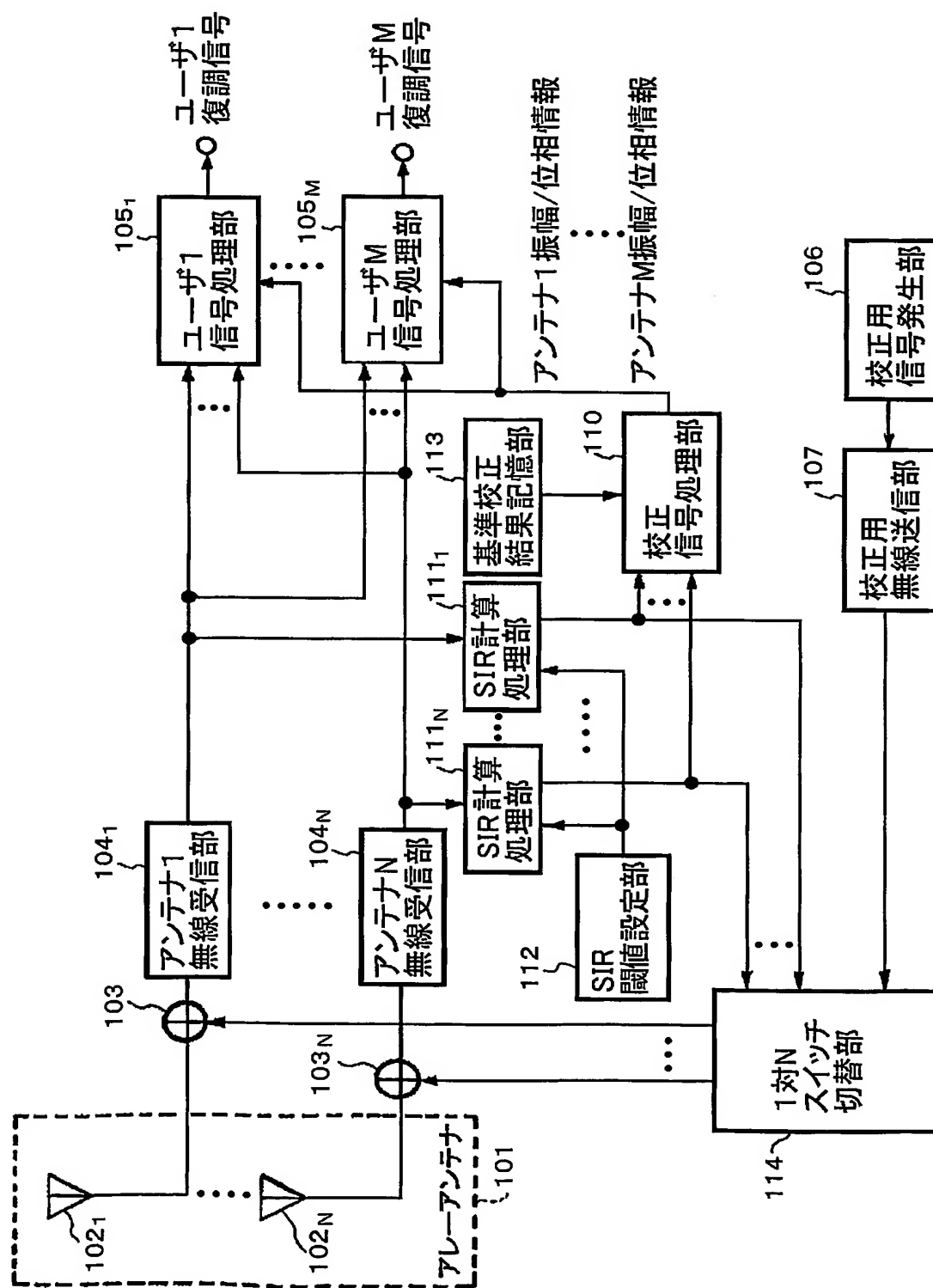
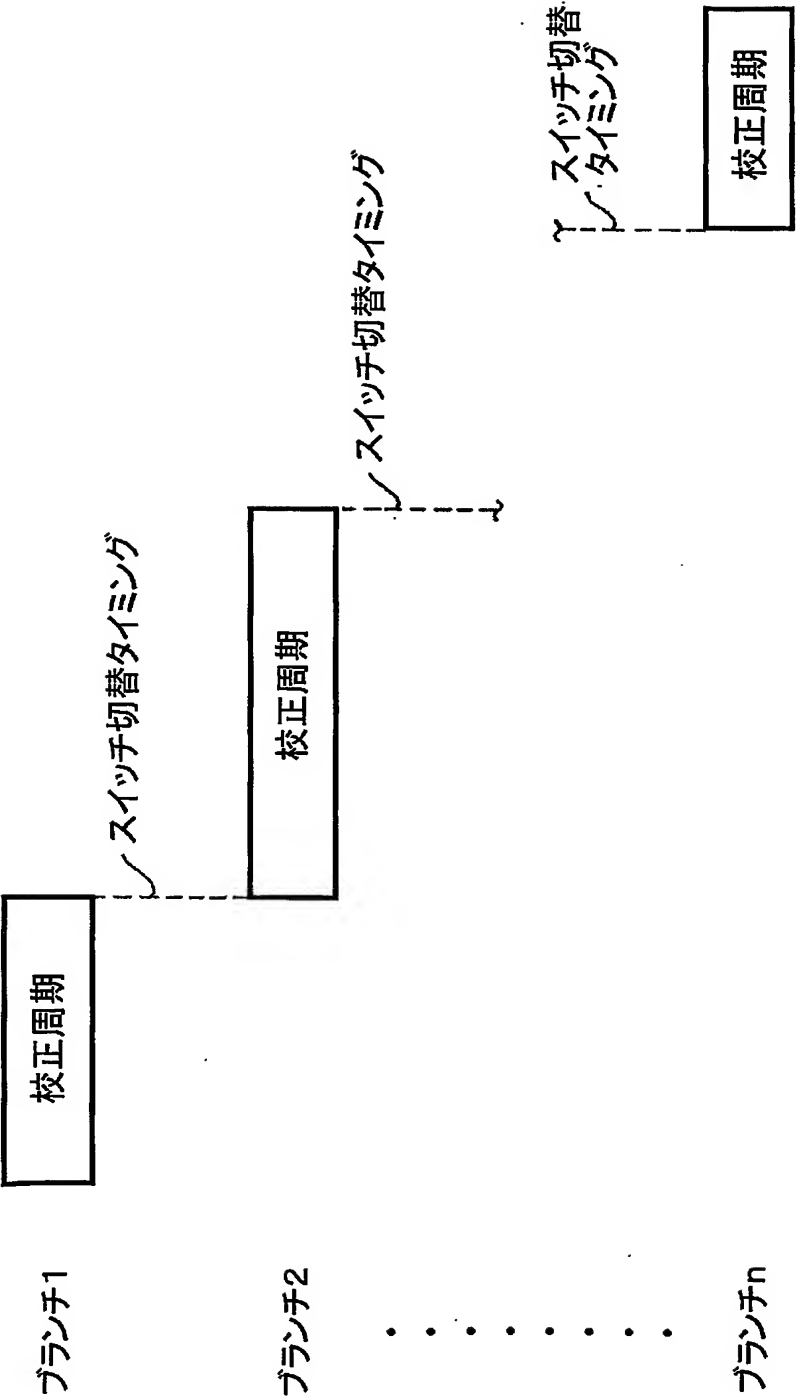


図 6

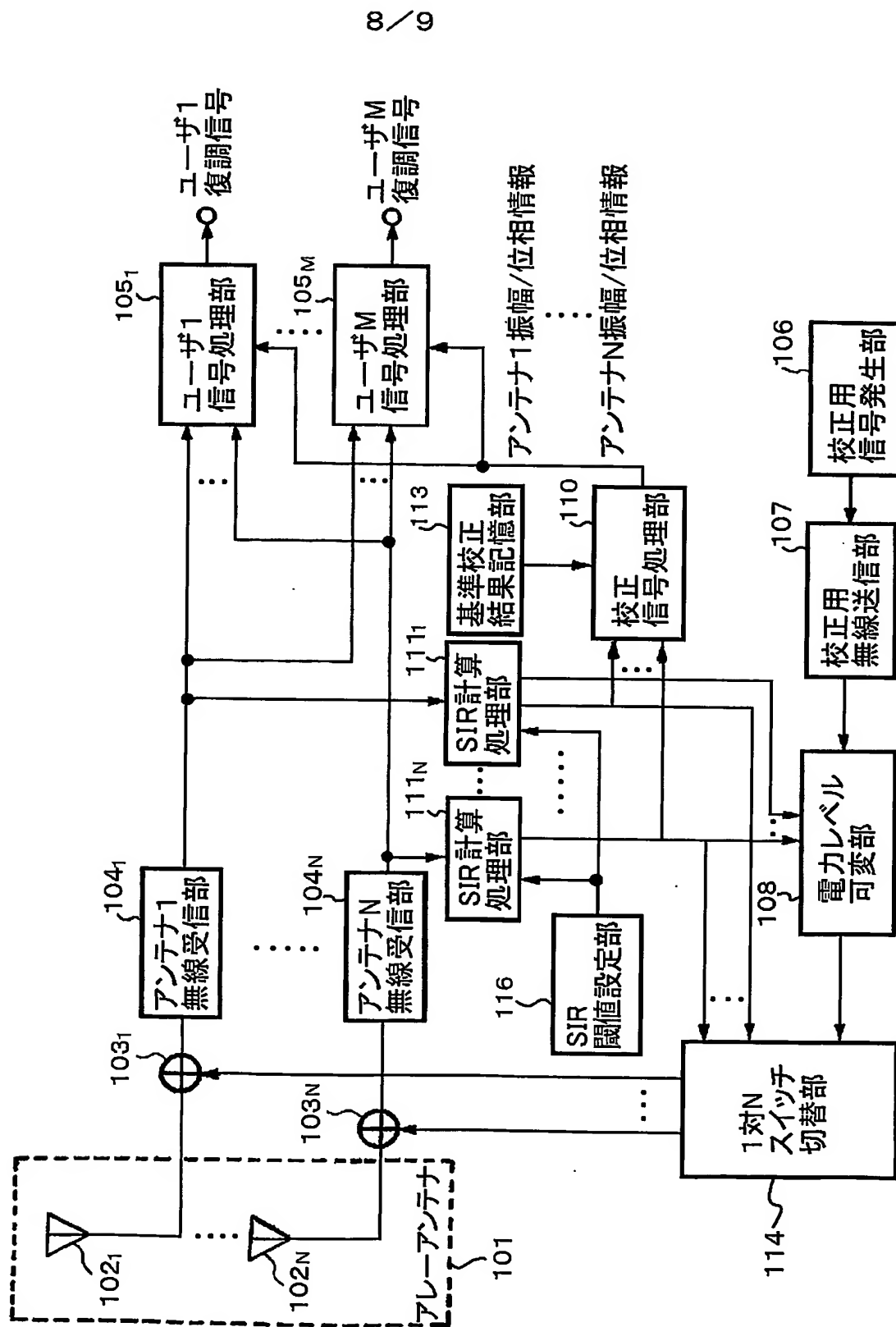


第7図

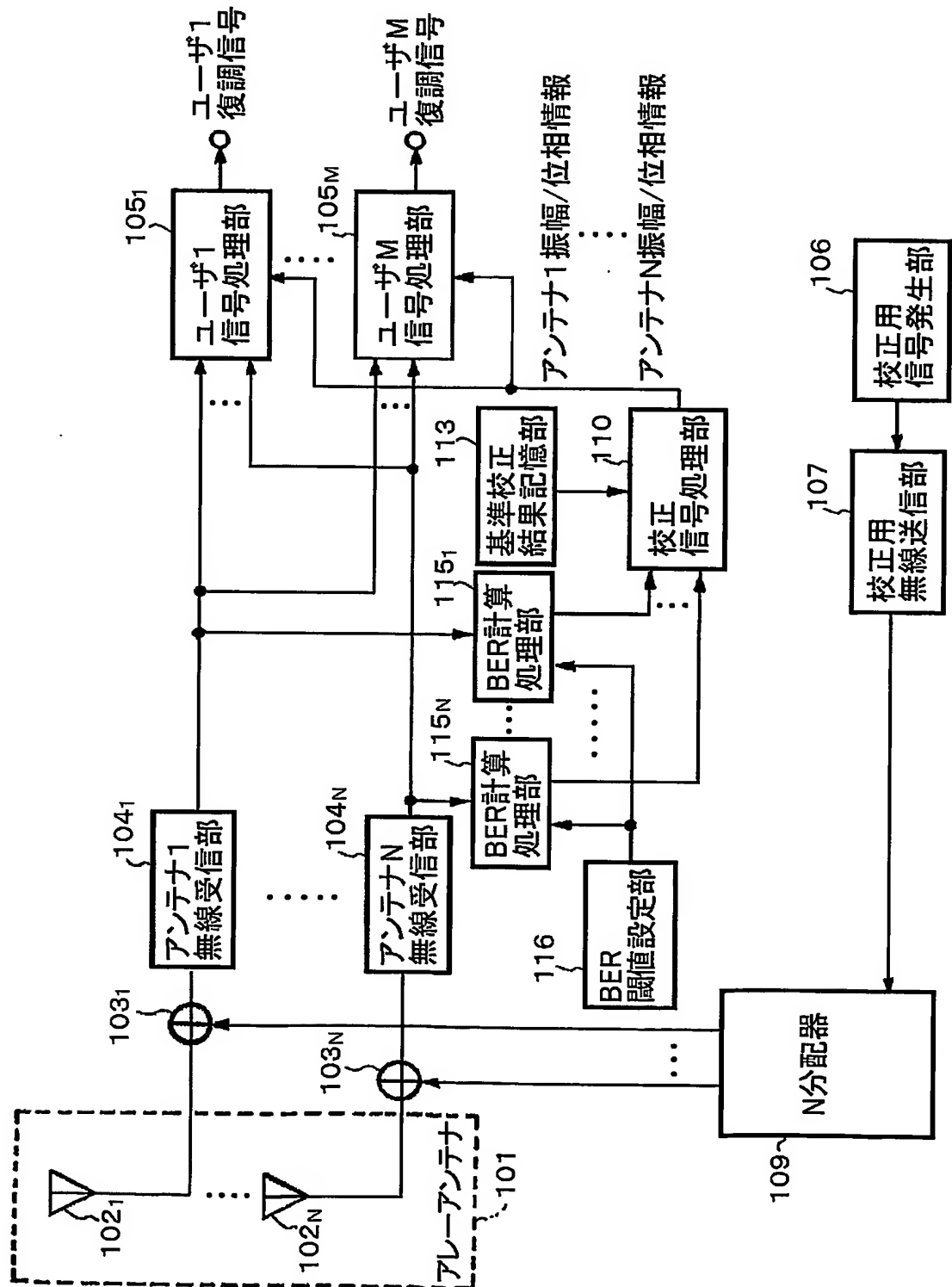




第8図



第9図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/07572

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/00, H04B7/02-7/12, H04L1/02-1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 24752/1992 (Laid-open No. 84884/1993) (Mitsubishi Electric Corp.), 16 November, 1993 (16.11.93), Par. Nos. [0028] to [0033]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1-13
Y	JP 2002-135034 A (NEC Corp.), 10 May, 2002 (10.05.02), Par. Nos. [0049] to [0077]; Figs. 1, 2 & WO 02/35648 A1 & EP 1335450 A1	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
16 September, 2003 (16.09.03)

Date of mailing of the international search report  
07 October, 2003 (07.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/07572

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-332925 A (NEC Corp.), 30 November, 2001 (30.11.01), Par. Nos. [0025], [0033] & WO 01/91330 A1 & EP 1296465 A1 & KR 2003007680 A	2, 3, 9
Y	JP 2001-272447 A (Koden Electronics Co., Ltd.), 05 October, 2001 (05.10.01), Par. Nos. [0002] to [0011]; Fig. 3 (Family: none)	6-11, 13
Y	JP 2001-251124 A (NEC Corp.), 14 September, 2001 (14.09.01), Par. Nos. [0043] to [0055]; Fig. 1 & EP 1133200 A2 & CA 2339580 A1 & US 2001/0020919 A1 & CN 1319918 A & KR 2001088416 A	7
A	JP 11-46180 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 February, 1999 (16.02.99), Full text; all drawings & WO 98/42093 A1 & AU 9863122 A & EP 0938204 A1 & CN 1220792 A & KR 2000010645 A	1-13
E, A	JP 2003-133837 A (Japan Radio Co., Ltd.), 09 May, 2003 (09.05.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. H04B7/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04B7/00  
H04B7/02-7/12  
H04L1/02-1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 4-24752 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-84884 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三菱電機株式会社) 1993. 11. 16 (ファミリーなし) 【0028】～【0033】段落、第1図及び第4図	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 09. 03

国際調査報告の発送日

07.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
伏本 正典



5 J 9372

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-135034 A (日本電気株式会社) 2002. 05. 10 & WO 02/35648 A1 & EP 1335450 A1 【0049】～【0077】段落、第1図及び第2図	1-13
Y	JP 2001-332925 A (日本電気株式会社) 2001. 11. 30 & WO 01/91330 A1 & EP 1296465 A1 & KR 2003007680 A 【0025】段落及び【0033】段落	2, 3, 9
Y	JP 2001-272447 A (株式会社光電製作所) 2001. 10. 05 (ファミリーなし) 【0002】～【0011】段落、第3図	6-11, 13
Y	JP 2001-251124 A (日本電気株式会社) 2001. 09. 14 & EP 1133200 A2 & CA 2339580 A1 & US 2001/0020919 A1 & CN 1319918 A & KR 2001088416 A 【0043】～【0055】段落、第1図	7
A	JP 11-46180 A (松下電器産業株式会社) 1999. 02. 16 & WO 98/42093 A1 & AU 9863122 A & EP 0938204 A1 & CN 1220792 A & KR 2000010645 A 全文、全図	1-13
EA	JP 2003-133837 A (日本無線株式会社) 2003. 05. 09 (ファミリーなし) 全文、全図	1-13